

Для решения задачи оценки внутренних угроз безопасности КИ предлагается использовать многокритериальную оценку, основанную на количественной нормированной шкале, и скалярную величину, равную Евклидову расстоянию между наилучшим вектором и вектором критериев. Оценка угрозы, для которой расстояние до наилучшего вектора окажется наименьшей, можно считать наименее вероятной для реализации. Следовательно, получаем возможность оценки угроз КИ для определения возможного риска или устранения угроз [3].

Предложенный метод реализован в виде программного комплекса оценки внутренних угроз безопасности конфиденциальной информации.

1. «InfoWatch» [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www.infowatch.ru>, свободный – дата обращения (2.05.2017 г.);
2. ФСТЭК России. Методика определения угроз безопасности информации в информационных системах: проект от 2015 г., методический документ [с.8];
3. Бабенко А. А., Козунова С. С. Модель оценки и прогнозирования рисков инвестирования информационной безопасности промышленных предприятий// Научный результат. Сер. Информационные технологии. – 2016. – Т.1, №4.–С. 29-35. – DOI: 10.18413/2518-1092-2016-1-4-29-35.

## РАЗВИТИЕ МОДЕЛИ 3D-ПАНОРАМ С АДАПТИВНЫМ УРОВНЕМ ДЕТАЛИЗАЦИИ

Кушнер И.А.\*, Кузнецов М.А., Рогович В.И.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России

Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

\*E-mail: [irinakushner17@gmail.com](mailto:irinakushner17@gmail.com)

## DEVELOPMENT OF A 3D-PANORAMA MODEL WITH AN ADAPTIVE LEVEL OF DETAIL

Kushner I.A.\*, Kuznetsov M.A., Rogovich V.I.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

In modern information technologies 3D panoramas are commonly used. However, despite the prevalence of this technology, there is a need to improve the software for displaying panoramic images. Primarily, it concerns high resolution panoramas, which allow deep-scaling of images, but they impose extremely high requirements for the random access memory (RAM) size.

В современных информационных технологиях повсеместно применяются 3D-панорамы. Однако, несмотря на столь высокую распространённость этой технологии, есть потребность в совершенствовании программного обеспечения для отображения панорамных изображений. Прежде всего, это касается панорам

высокого разрешения, которые позволяют выполнять глубокое масштабирование изображений, но выдвигают чрезвычайно высокие требования к объёму оперативной памяти компьютера [1].

Кроме того, панорамные изображения активно используются и на мобильных устройствах, где объёмы памяти и вычислительные ресурсы, как правило, не велики [1]. Ещё одна проблема – технологии. Панорамные изображения получили широкое распространение в области Flash и HTML5 [2]. Однако, данные технологии не всегда приемлемы при встраивании панорам в настольные и мобильные приложения.

В данной работе производится сравнение существующих решений на основе следующих характеристик:

- максимальное разрешение загружаемой панорамы;
- пиковое использование памяти в зависимости от размера панорамы;
- время загрузки панорамы;
- времена перерисовки панорамы при повороте и масштабировании;
- поддерживаемые платформы;
- поддерживаемые форматы панорам.

Приводится обзор разработанных на сегодняшний день алгоритмов отображения и масштабирования панорам.

Авторы разрабатывают кроссплатформенную библиотеку для отображения панорам с использованием фреймворка Qt. При этом вносятся ряд предложений по оптимизации. В целях повышения производительности предлагается использовать не прямое математическое преобразование сферических координат в координаты на плоскости, а их интерполяцию. Для ускорения математических преобразований планируется использовать shader-программы, задействуя аппаратное ускорение, в том числе и на мобильных платформах, при помощи технологии OpenGL ES. Для отображения панорамы предлагается использовать многоуровневую загрузку с разбивкой крупных изображений на части.

1. Xianxiong L., Qingwu H., Mingyao A., Pengcheng Z., Dengbo Y., An effective spherical panoramic LoD model for a mobile street view service, Wiley (2016).
2. Fan Zhang, Feng Liu, Casual Stereoscopic Panorama Stitching, Computer Vision Foundation (2015).